

CORR. TO WO 00/30384

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.

H04Q 7/34

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99813378.7

[43]公开日 2001年12月12日

[11]公开号 CN 1326653A

[22]申请日 1999.10.1 [21]申请号 99813378.7

[30]优先权

[32]1998.11.17 [33]SE [31]9803916-7

[86]国际申请 PCT/SE99/01746 1999.10.1

[87]国际公布 WO00/30384 英 2000.5.25

[85]进入国家阶段日期 2001.5.17

[71]申请人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72]发明人 M·弗洛蒂 M·阿尔姆格伦

C·约翰松 M·哈尔瓦松

H·卡林

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

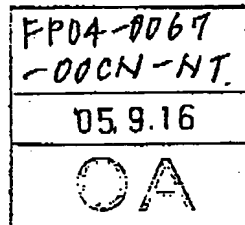
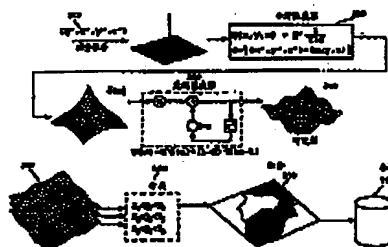
代理人 程天正 李亚非

权利要求书7页 说明书8页 附图页数6页

[54]发明名称 测量和预测一个通信系统中的无线电条件的
方法和设备

[57]摘要

在一个移动通信系统中,传输质量依赖于许多无线电条件。该方法解决了这样一个问题,即析取一个对于通信中的移动站的无线电条件的估计,以便预测被考虑的移动站的无线电条件在近期会如何改变。一个测量报告(210)被从移动站发送到其服务基站。在测量报告中被测量的质量被一个平滑滤波器(220)在区域内过滤,然后通过一个更新滤波器(230)被处理成一个时变图(240)。几个图被分类(260)。被分类的数据被组合(270)成最终图,该图被存储到一个数据库(280)中。最终图被用来提高无线网络算法的性能。



知识产权出版社出版

BEST AVAILABLE COPY

ISSN 1008-4274

01.05.17

权 利 要 求 书

1. 一个无线通信系统，包含至少一个移动站、一个数据库和至少一个基站，基站具有被连接到数据库的传输装置，一组无线电条件被进行测量并被与至少一个移动站的位置相关联，该无线电系统的特征在于包括
- 用来确定移动站位置的位置确定装置，
 - 用来测量在基站和移动站之间通信的无线电条件的测量装置，
 - 处理装置，它被连接到位置确定装置和测量装置，用于以数学方式处理有关无线电条件的被测量的数据和在移动站位置处的被测量的数据，其中包含相对于早先被处理和存储的有关涉及移动站被确定的位置周围的一个区域中的移动站位置的无线电条件的数据来分析所述无线电条件和位置的数据，
 - 被连接到处理装置上的存储装置，它用来将已被处理的数据存储到数据库中，以及
 - 上述传输装置被安排成根据被存储到数据库中的涉及有关移动站的被确定位置的无线电条件的数据来控制到移动站的传输。
2. 根据权利要求1的系统，其特征在于基站包括用来收集上行链路上的信息并将该信息与移动站的位置相关联的装置。
3. 根据权利要求1或2的系统，其特征在于包括用来收集当连接被丢失时的上述数据和位置信息的装置。
4. 根据权利要求1-3的系统，其特征在于包括用来执行使用上述已被处理的数据的算法以改变无线电信网络的性能的装置。
5. 根据权利要求5的系统，其特征在于包括用来在处理步骤中平滑所述区域范围内的信息然后以早先被收集和处理的对该信息加权的装置。
6. 根据权利要求1-5的系统，其特征在于上述处理装置包括一个IIR滤波器。
7. 根据权利要求1-5的系统，其特征在于上述处理装置包括一个一阶IIR滤波器 $M(t)$ ，其中
- $$M(t) = \alpha \cdot \delta(t) + (1 - \alpha) \cdot M(t-1),$$
- 其中 M 是图中每个点处依据时间而变化的处理值，

01.05.17

t 是时间, 且

$\delta(t)$ 是被测量的值, 它是在时间 t 被在区域范围内已被处理的。

8. 根据权利要求 1-5 的系统, 其特征在于上述处理装置包括一个 FIR-滤波器。

5 9. 根据权利要求 1-8 的系统, 其特征在于上述处理装置包括一个有等比例相关性的滤波器, 其中,

$$d = \|(x, y, z) - (x', y', z')\|$$

$$Q(x, y, z) = Q' \frac{1}{1+d}$$

其中 Q 是一个被估计的值,

10 Q' 是一个质量量度的输入值,

d 是该输入值 Q' 被测量的点 (x', y', z') 与运行坐标 (x, y, z) 之间的距离, x, y, z 是区域中的一个点的运行坐标, x', y', z' 是该输入值 Q' 被测量的点的坐标。

15 10. 根据权利要求 1-9 中的任意一个的系统, 其特征在于包括在一个算法中使用已被处理的信息来确定一个基站是否属于一个活动组的装置。

11. 根据权利要求 10 的系统, 其特征在于该活动组被用来执行一个 CDMA 系统中的软越区切换。

20 12. 根据权利要求 10 的系统, 其特征在于该活动组被用来执行宏分集。

13. 根据权利要求 1-9 的系统, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用已被处理的信息来促使一个移动站由于某个可以预测的改变而比预定的时间早一些进行软越区切换。

25 14. 根据权利要求 1-9 的系统, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用已被处理的信息来促使一个移动站由于某个可以预测的地理改变而比预定的时间早一些进行软越区切换。

15. 根据权利要求 1-9 的系统, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用已被处理的信息来根据移动站所位于的域而选择信道。

30 16. 根据权利要求 1-9 的系统, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用已被处理的信息来选择功率设置。

01.05.17

17. 根据权利要求 1-9 的系统, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用已被处理的信息来选择合适的基站。

18. 根据权利要求 1-9 的系统, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用已被处理的信息来确定小区的大小和位置。

5 19. 根据权利要求 1-9 的系统, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用已被处理的信息来帮助设置新基站。

20. 一种用来过滤从无线电信系统中的连接中收集的数据的方法, 该系统包括多个移动站和至少一个基站, 其中被测量的无线电条件和信息与一个移动站当前被报告的位置相关联, 其特征在于下面的步骤:

10 - 利用一个滤波器以这样一种方式来处理输入数据, 即将一个移动站及其位置相关联的信息相对于早先被收集和处理的有关一个围绕移动站的图上一个预定大小的区域的数据来进行分析,

15 - 分类和组合上述数据以产生一个被划分成域的图, 给每个域规定一个类, 它指明了该域中的无线电条件, 这样无线电条件在每个域中都是一致的,

- 将被分类的数据存储到一个数据库中, 并实时更新数据库中被存储的数据,

20 21. 根据权利要求 20 的一个方法, 其特征在于基站收集上行链路上的信息且使该信息被与移动站的位置相关联。

22. 根据权利要求 20 或 21 的一个方法, 其特征在于涉及移动站位置的信息通过三角测量法或 GPS 来获得。

23. 根据权利要求 20-22 的一个方法, 其特征在于有关移动站的位置的数据和信息在连接丢失时被收集。

25 24. 根据权利要求 20-23 的一个方法, 其特征在于还包括以下步骤:

- 在一个算法中使用上述被分类的数据以改变无线电信网络的性能。

25 25. 根据权利要求 24 的一个方法, 其特征在于在处理步骤中, 信息被在区域范围内平滑然后以早先被收集和处理的的数据来加权。

30 26. 根据权利要求 20-25 的一个方法, 其特征在于该滤波器是一个 IIR 滤波器。

01:05:17

27. 根据权利要求 20-25 的一个方法, 其特征在于该滤波器是一个一阶 IIR 滤波器 $M(n)$, 其中

$$M(t) = \alpha \cdot \delta(t) + (1 - \alpha) \cdot M(t-1)$$

M 是图中每个点处随时间变化的过滤值,

5 t 是时间, 且

$\delta(t)$ 是被测量的值, 它是在时间 t 被在区域上被过滤的.

28. 根据权利要求 20-25 的一个方法, 其特征在于该滤波器是一个 FIR-滤波器.

29. 根据权利要求 20-28 的一个方法, 其特征在于该滤波器是一个具有等比例相关性的滤波器, 其中

$$Q(x, y, z) = Q' \frac{1}{1+d} \text{ 且}$$

$$d = |(x, y, z) - (x', y', z')|$$

其中 Q 是一个估计值,

Q' 是一个质量量度,

15 d 是该输入值 Q' 被测量的点 (x', y', z') 与运行坐标 (x, y, z) 之间的距离, x, y, z 是区域中的一个点的运行坐标, 且

x', y', z' 是该输入值 Q' 被测量的点的坐标.

30. 根据权利要求 20-29 的一个方法, 其特征在于在一个算法中使用被过滤的信息来确定一个基站是否属于一个活动组.

20 31. 根据权利要求 30 的一个方法, 其特征在于该活动组被用来执行 CDMA 系统中的软越区切换.

32. 根据权利要求 30 的一个方法, 其特征在于该活动组被用来执行宏分集.

25 33. 根据权利要求 20-29 的一个方法, 其特征在于被过滤的信息在一个算法中用来促使一个移动站由于某个可以预测的改变而比预定的时间早一些进行软越区切换.

34. 根据权利要求 20-29 的一个方法, 其特征在于被过滤的信息在一个算法中用来促使一个移动站由于某个可以预测的改变而比预定的时间早一些进行软越区切换, 其中该改变是地理上的改变.

30 35. 根据权利要求 20-29 的一个方法, 其特征在于被过滤的信息在一个算法中用来根据移动站所位于的域来促使一个移动站选择

01.05.17

信道。

36. 根据权利要求 20-29 的一个方法, 其特征在于被过滤的信息在一个算法中用来选择功率设置。

37. 根据权利要求 20-29 的一个方法, 其特征在于被过滤的信息在一个算法中用来选择一个恰当的基站。

38. 根据权利要求 20-29 的一个方法, 其特征在于被过滤的信息在一个算法中用来提供动态小区大小。

39. 根据权利要求 20-29 的一个方法, 其特征在于被过滤的信息在一个算法中用来帮助设置新基站。

40. 用来过滤从一个包括多个移动站和至少一个基站的无线电信系统的连接中收集的数据的装置, 其中使被测量的无线电条件和信息与当前被报告的位置相关联, 其特征在于该装置包括;

- 通过滤波器以这样一种方式处理输入数据的装置, 即将与一个移动站及其位置相关的信息相对于早先被收集的有一个围绕移动站的图上一个预定大小的区域的数据来进行分析。

- 一个装置, 它被用来将上述数据分类和组合在一起以便产生一个被划分成域的图, 给每个域规定一个类, 该类标明该域中的无线电条件, 其中无线电条件在每个域中是一致的,

- 一个装置, 它被用来将上述被分类的数据存储到一个被实时更新新的数据库中。

41. 根据权利要求 40 的装置, 其特征在于基站包括用来收集上行链路上的信息并将该信息与移动站的位置相关联的装置。

42. 根据权利要求 40 或 41 的装置, 其特征在于包括用来收集在连接被丢失时的实时数据和位置信息的装置。

43. 根据权利要求 40-42 的装置, 其特征在于包括用来执行一个算法的装置, 该算法使用上述被分类的数据以改变无线电信网络的性能。

44. 根据权利要求 43 的装置, 其特征在于包括一个装置, 该装置被用来在处理步骤中在区域范围内平滑信息并以早先被收集和处理的数据来加权所述信息。

45. 根据权利要求 40-44 的装置, 其特征在于该滤波器是一个 IIR 滤波器。

0105.17

46. 根据权利要求 40-44 的装置, 其特征在于该滤波器是一个一阶 IIR 滤波器 $M(t)$, 其中

$$M(t) = \alpha \cdot \delta(t) + (1 - \alpha) \cdot M(t-1),$$

其中 M 是图中每个点处随时间变化的过滤值,

5 t 是时间, 且

$\delta(t)$ 是被测量的值, 它是在时间 t 被在区域上被过滤的。

47. 根据权利要求 40-44 的装置, 其特征在于该滤波器是一个 FIR-滤波器。

48. 根据权利要求 40-47 的装置, 其特征在于该滤波器是一个有等比例相关性的滤波器, 其中,

$$Q(x, y, z) = Q' \frac{1}{1+d} \text{ 和}$$

$$d = |(x, y, z) - (x', y', z')|$$

其中 Q 是一个估计值,

Q' 是一个质量量度的输入值,

15 d 是该输入值 Q' 被测量的点 (x', y', z') 与运行坐标 (x, y, z) 之间的距离, x, y, z 是区域中的一个点的运行坐标, 且

x', y', z' 是该输入值 Q' 被测量的点的坐标。

49. 根据权利要求 40-48 的装置, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用被过滤的信息来确定一个基站是否属于一个活动组。

50. 根据权利要求 49 的装置, 其特征在于该活动组被用来在 CDMA 系统中进行软越区切换。

51. 根据权利要求 49 的装置, 其特征在于该活动组被用来执行宏分集。

25 52. 根据权利要求 40-48 的装置, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用被过滤的信息以促使一个移动站由于某个可以预测的改变而比预定的时间早一些进行软越区切换。

53. 根据权利要求 40-48 的装置, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用被过滤的信息以促使一个移动站由于某个可以预测的地理上的改变而比预定的时间早一些进行软越区切换。

30 54. 根据权利要求 40-48 的装置, 其特征在于包括一个装置,

01.05.17

该装置在一个算法中使用被过滤的信息来依靠移动站所位于的区域去选择信道。

55. 根据权利要求 40-48 的装置, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用被过滤的信息来选择功率设置。

5 56. 根据权利要求 40-48 的装置, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用被过滤的信息来选择合适的基站。

57. 根据权利要求 40-48 的装置, 其特征在于包括一个装置, 该装置在一个算法中使用被过滤的信息来确定小区的大小和位置。

58. 根据权利要求 40-48 的装置, 其特征在于包括一个装置,
10 该装置在一个算法中使用被过滤的信息来帮助设置新基站。

01.05.17

说明书

测量和预测一个通信系统中的 无线电条件的方法和设备

5 发明的领域

本发明涉及与移动站进行无线通信的方法和设备。

相关技术描述

10 在一个移动通信系统中，传输质量依赖于许多无线电条件。无线电条件随距基站的距离，大气条件，被考虑的移动站周围的地形等而不同。由于对于被考虑的移动站来说，无线电条件在迅速变化，所以有时传输质量会差到连接被丢失的程度。另一方面，当无线电条件较好时，传输质量太高从而会导致不必要的代价。不过，这样一个问题，即折取一个对于通信中的移动站的无线电条件的估计以便预测被考虑的移动站的无线电条件在近期会如何改变，还是没有被解决。

15 在没有关于通信中的移动站的位置的信息的情况下，就很难预测被考虑的移动站的无线电条件在近期会如何改变。对于一个无线通信系统的无线网络算法通常被设计成试图跟随无线电条件的变化并对变化做出反应，以便在发送时使电特性和其它特性适合一个移动站。不过一个移动站的无线电环境通常是变化很快的。例如，移动站的位置的一个小变化就会由于快速衰落而导致被接收到的信号强度的一个大变化。因此通常很难精确而快速地跟随变化的无线电条件。为了提高来自于基站的发送，与移动站有关的地理位置的数据可以被使用。这样，在 GB-2271486 中，一个通信系统被公开，其中一个基站与多个移动通信装置通信且被连接到一个中央控制器上，以便将消息
20 中继给控制器并从控制器接收和中继控制信息。多个移动站被供给一个 GPS(全球定位系统)接收器，以便接收来自于 GPS 的、有关每个移动通信装置的地理位置(x, y, z)的信息。一个收发器发送消息到基站并从基站接收控制信息。一个被发送的消息包括有关地理位置(x, y, z)的信息且控制器响应由移动通信装置发送的地理位置信息，通过基站的控制来对通信系统的控制进行管理。在专利申请 GB-
25 2271486 中，一个用来将覆盖区域划分成重叠和非重叠区域并依据移动站的位置来分配不同信道的方法被公开。在不使用对位置信息的任
30

01.05.17

何过滤的情况下，信号强度决定区域的划分。不足之处在于由于上述数据是针对每个测量点记录的，所以这些数据达不到足够的质量要求。

5 WO-9801768 公开了一个设备，它被用来在一些基站和一个移动站之间进行定时测量以指示该移动站与至少一个基站之间的距离。这些系统中的距离指示通常被处理以便产生一个该移动站的位置的模糊指示，且 WO-9801768 涉及利用诸如信号平均、形成一个信号等高线图、进行多普勒测量、获得业务流量信息、以及处理历史位置数据这样的几种技术来解决位置不定性。在第二方面，不定性解决技术的
10 两个或多个的组合可以通过多传感器组合、概率方法、最近邻居及卡尔曼滤波器技术来实现，这些技术允许多重信息源在时间上综合。用于对定时测量的序列的综合及估计的优选技术是使用与概率技术相组合的卡尔曼滤波器以便加权每个被测量的事件。最可能的序列被选作移动站的真实位置的指示。该技术的附带结果是自动获得信号强度
15 等高线图的能力。这些图被用来提供蜂窝网络的切换性能以及用于网络计划和设计的用途。信号强度图被不断更新，因而可能利用改变多路径和信号阻塞来使它们补偿诸如树叶的季节变化，从而使得能够自动适应移动网络配置中的任何变化。一个单独的信号强度测量可能容易受多种衰落影响，且利用单独的信号强度的方法可以通过使用多种
20 信号平均技术来得到一个更可表示移动站位置的信号强度测量。一个信号强度等高线图可以被生成，且这个图也可以被用来解决不定性。一个使用了 WO-9801768 中描述的方法的系统可以连续综合来自于许多源的信息以保持信息是最新的且补偿一天之内的、每天之间的、和季节之间的变化。WO-9801768 中描述的解决方案的不足之处在于它
25 只涉及找到移动站的精确位置。

WO-9427398 公开了一个方法，它用来利用 GPS、LORAN(基于定位无线电的导航)、三角测量或其它位置确定系统来确定一个移动站的位置。有关每个小区的地理位置、形状和大小的信息被存储到一个
30 查阅表中。移动站的位置被不断更新，且可以基于移动站的位置来进行诸如切换这样的呼叫管理决定。MTSO(移动通信交换局)在其数据存储设备中有一个查阅表，它被用来比较来自于移动站的位置数据和与单元位置覆盖区域有关的数据。基于这个表中的一个查阅，MTSO 可以

0105-17

选择最适合于一个呼叫的小区位置。申请 WO-942739 公开的一个不足之处在于数据库中的数据不是被有规律地更新的。

JP-06350516 公开了一个利用 GPS 来确定移动站的位置的方法。一个接收器从移动站的一个测量目标接收电磁波。一个统计处理
5 器处理电磁波的振幅。一个控制器基于导航系统控制器的位置信息来存储被统计处理的数据。根据 JP-06350516 的方法被用来确定越区切换中的基站。数据只是被静态处理，而不考虑时间，对于要提供该移动站周围的区域的无线电条件的精确描述，这是不能令人满意的。

10 发明概要

在所引用的文献 GB-2271486, GB-2313742, WO-9801768, WO-9427398, JP-06350516 中公开的方法都涉及移动站的位置。这些
15 被引用的文献都没有涉及以可以析取有关在一个被考虑的移动站周围的无线电条件的有用信息的方式去处理有关在一个无线电信系统系统中的移动站的输入数据。

它们的不足之处是这些信息没有通过使用考虑区域和时间的系数来进行过滤，因此，这些信息不能在可以提高网络性能的计算中被使用。术语“过滤”在这里被定义为一种数学处理，利用它，可以对
20 有关移动站、其位置、信号质量、及其它信息的数据在区域和时间的范围进行处理。术语“过滤”在这里被定义成使用滤波器，利用它可以对输入数据进行处理。术语“平滑滤波器”在这里被定义成一个对有关无线电条件的数据进行平滑（即减少数据变化）的滤波器。术语“活动组”在这里被定义成与一个被考虑的移动站通信的一组基站。

这样，本发明的一个目的是利用滤波器来处理有关移动站位置的信息，以便产生一个信号质量相对于位置的图。这个图可以被用来更
25 精确地预测在每个区域的无线电条件，从而改变无线网络算法的性能。

本发明的另一个目的是确定一个基站是否属于例如用于 CDMA 系统或宏分集中的软越区切换的所述活动组。

30 本发明的另一个目的是，由于一些可以预测的变化（例如在进入一个隧道之前），可利用上述已被处理的信息来促使一个移动站比安排的时间早一些进行软越区切换。

01.05.17

本发明旨在解决利用移动站的地理位置和无线电环境的信息来控制与一个移动站之间的通信中的传输问题。这是通过通常对于特定的、局部化的地理位置而不是对于一个区域所测量的信息进行处理（例如利用一个滤波器来平滑该信息）而实现的。根据一个概率函数，该信息被处理成对于一个区域是有效的。于是可以获得无线电条件的基于缓慢变化的位置的信息，这些信息可以被用来提高现有无线网络算法的性能。

这样，本发明提供了用于处理涉及移动站位置的无线电条件信息以便改进现有无线网络算法的方法，这些算法例如是用于越区切换、小区选择或产生动态小区大小的算法。利用这种取决于位置的信息，通信信道和输出功率的初始选择也可以被改进。

本发明的一个优点是：通过利用上述已被处理的信息能够选择一个具有最小干扰的信道。

本发明的另一个优点是：它通过利用上述已被处理的信息能够选择功率设置，从而优化功率的使用，即使用恰当的功率值。

本发明的另一个优点是：它通过利用上述已被处理的信息能够选择一个恰当的基站，例如在分层小区结构中提供相对于功率消耗具有最佳质量的基站。

本发明提供了这样的机会，即通过利用预测特定区域内的无线电条件来提高现有无线网络算法的性能。由于在区域上进行的过滤可以平滑数据库中在几个点上做出的测量，所以当应用网络函数中的有关位置的信息时，本发明还降低了对于高精度位置测量的需求。

本发明还提供了这样的可能性，即减小经常出现诸如丢失呼叫或越区切换失败这样的特定事件的区域的大小并识别该区域。它还使得有可能提出针对较差的通信系统规划或配置（例如小区的大小和位置）的对策。

根据本发明的系统、方法和设备的特征在于在独立权利要求 1、20 和 40 及其相关的从属权利要求的特征部分中所提出的特征。

从下文中给出的详细描述，本发明的适用范围将是显而易见的。不过，应当理解指明发明的优选实施方案的详细描述和特殊例子是示例性的，因为在本发明的实质和范围内的各种变化和修改，根据其详细描述，对于本领域的技术人员来说都是显而易见的。

01.05.17

附图简述

现在参考本发明的优选的非限制性的实施方案及附图，用例子来更详细地描述本发明。

图 1 是根据本发明的一个系统的操作步骤的流程图示例。

5 图 2a, 2b 示例了一个用于与移动站进行通信的系统的部件和处理步骤。

图 3 是用于管理一个根据本发明的数据库的步骤的流程图。

图 4 给出了本发明的另一个实施方案。

图 5 给出了本发明的另一个实施方案。

10 优选实施方案的描述

图 1 给出了示例了本发明的一个实施方案的功能性步骤的流程图。

在第一个块 10 中，有关被考虑的移动站的位置的数据（诸如在注册位置的连接丢失或越区切换失败这样的事件以及信号质量、信号强度和上述事件发生的时间）例如利用三角测量法或 GPS 等进行收集。在连接丢失的情况下，有关移动站位置的信息可以在连接丢失时被收集。在下一个块 25 中，上述数据被从移动站发送到一个基站，然后当基站接收到数据时，就测量信号质量和信号强度并将被测量的信息与在被接收到的数据中所报告的位置相关联。同样，在块 25 中，诸如连接丢失这样的事件被记录且将该信息与被考虑的移动站的所报告的位置或最后已知的位置相关联。于是，在块 30 中，将涉及所考虑的移动站的已收集的数据提供给一个处理单元，在该处理单元中，对来自于许多移动站的数据进行处理。接着，在块 40 中，在处理单元中，数据被以这样一种方式过滤，即将已收集的有关被考虑的移动站的包括其位置在内的信息相对于先前被收集和处理的有关在图上在该移动站周围的一个预定大小的区域的数据来进行分析，以便产生一些逻辑域，这些逻辑域以这样一种方式来确定，即在每个逻辑域中的无线电条件是相似的或至少被认为是基本上不变的。在下一个块 50 中，现在收集的数据要根据诸如信号强度的时间间隔或比特率的阈值这样的预先确定的准则来分类，并被组合在一起，以便产生一个可被分成上述那些逻辑域的图，其中假设每个逻辑域是一个比小区小（并且常常是比小区小很多）的部分。每个逻辑域有一个有关该域

01.05.17

中无线电条件的分类。在块 55 中，这些数据被存储在一个数据库中，该数据库根据该系统随时间而更新。随着有关每个位置的测量次数增加，所以各个相应的位置的无线电条件的知识也就增加了。在高峰时间，当系统非常繁忙且对最优化要求很高时，数据库将被频繁更新。晚上，当负载低时，预先定义的参数将被使用。同样，旧图将被存储留待以后使用。例如，有可能例如在 12 月重新使用去年冬季的图。块 50 和 55 可以被按相反的顺序处理。然后，已处理的数据再与新数据一起处理以提高图的质量，见块 40。在块 60 中，一个算法通过使用数据库中的信息以便控制该网络对一个移动站的接纳、对一个合适的基站的选择、对一个合适的信道的选择、及所需求的功率值。由于移动站的“地面速度”是有限的，即移动站不会不比一辆汽车的行进速度快，所以这里描述的方法提高了预测最近的无线电条件的可能性。数据库中提供的信息可被用于每个呼叫。

图 2a 给出了数据的过滤和存储是如何进行的。在 210，将测量报告从移动站发送到基站，其中测量报告包含至少一种质量测量度和位置的信息。在步骤 220，在区域范围内用一个平滑滤波器对质量量度过滤。在这个例子中，在步骤 230 使用具有等比例(isometric)相关性的滤波器来进行处理的，其中，

$$Q(x, y, z) = Q' \frac{1}{1+d}$$

且

$$d = |(x, y, z) - (x', y', z')|$$

其中 Q 是一个估计值， Q' 是一个质量量度（例如信号强度）的输入值，

d 是该输入值 Q' 被测量的点 (x', y', z') 与运行坐标 (x, y, z) 之间的距离， x, y, z 是区域中的一个点的运行坐标， x', y', z' 是该输入值 Q' 被测量的点的坐标。

滤波器不一定必须是等比例的，即必须在所有的方向上都是同等相关的，由于可能在 z -方向上的分辨率需要比 x -和 y -方向上的分辨率高。根据在时间 t 在测量点 n 处进行的平滑过滤所得到的图或新函数 $Q(x, y, z)$ 被称作 $\delta(t)$ ，并且该 $\delta(t)$ 被用来更新旧的质量图 $M(t-$

01.05.17

1). 上述质量图 $M(t-1)$ 可以被存储到一个与更新滤波器相连的缓冲区中。在步骤 230 中的滤波器可以是一个 IIR 滤波器(无限冲击响应)或一个 FIR 滤波器(有限冲击响应), 但在这个例子中, 它是一个一阶 IIR 滤波器, 其中

5

$$M(t) = \alpha \cdot \delta(t) + (1 - \alpha) \cdot M(t-1)$$

其中 α 是滤波器系数。

在步骤 240 中, 对于在分类步骤 260 中使用的每个质量量度, 保持一个时变图。这些图被在步骤 260 中根据某些准则来分类, 这些准则可以是例如处在 -95dBm 和 -105dBm 之间的信号强度或大于 10^{-5} 的 BER(比特错误率)。对其中这些分类的组合被认为是不变的区域进行标识的过程被称作是对数据进行组合, 这是在步骤 270 中执行的。从组合步骤 270 得到的最终图被在步骤 280 中存储到一个数据库中留待以后使用。

15

数据库的使用在图 2b 的下面的部分给出。在步骤 290 中, 将一个测量报告传送到系统且位置信息被从中析取。利用位置信息来从数据库中的图中析取被考虑的移动站附近的无线电条件的信息。在步骤 295 中, 无线电条件的信息被用来提高无线网络算法(诸如越区切换、功率设置或信道选择)的性能。然后在步骤 297 中, 从无线网络算法得到的输出将被无线网络控制器用来控制系统。

20

在另一个实施方案中, 来自于步骤 230 中的已更新的值可以被缓存到一个数据库中, 且对于每个 Q-值可以缓存几个图。不过, 这个实施方案需要另一种用于析取被用于无线网络算法中的无线电条件信息的算法。

25

图 3 描述了示例了一种利用数据库的方法的例子。

在块 310 中, 该数据库所覆盖的区域被划分成比该区域小一些的部分(称作域), 其中在某些条件下的无线电条件被认为是相似的或至少基本上是不变的。在块 320 中, 根据对位置所作出的报告来选择移动站所处域的域。在块 330 中, 在这些域的每一个中, 无线电条件可以被更精确地预测, 从而无线网络算法的性能被改进, 这些算法可以是例如:

30

01.05.17

- 确定一个基站是否属于例如通常对于在一个 CDMA 系统中的软越区切换或宏分集的活动组,

- 由于一些可以预测的变化 (例如在进入一个隧道之前), 促使一个移动站比预定的时间早一些进行软越区切换,

5 - 依靠移动站所位于的域来选择信道,

- 为了优化功率的使用 (例如使用合适的功率值), 选择功率设置,

- 选择一个恰当的基站, 例如能在一个分层小区结构中提供相对于功率消耗有最佳质量的基站,

- 使用上述已被处理的信息来提供动态小区大小.

10 图 4 描述了一个在基站 BS 的控制下的小区 C 中的移动站 M. 小区 C 被划分成多个域, z1-z7, 其中从一个域中的一个移动站到基站 BS 的至少一个无线电条件被认为是相似的或至少被认为是基本上不变的 (例如上行链路上的信号强度或下行链路上的功率需求, 或者其中一个预定的信道选择是优选的). 例如, 域 z1 提供了最佳信号质量,

15 这是由于它正好紧邻基站 BS, 而域 z3 中的信号质量可能就非常差, 这是由于在基站 BS 和域 z3 之间有一座山. 基站观察到移动站可能要离开一个要求一定无线电条件 (例如下行链路上的相对高的功率) 的域 z6, 而要进入要求另外一种无线电条件 (例如下行链路上的相对低的功率) 的域 z7. 这样, 基站 BS 可以调整下行链路上的传输 (例如节约功率) 或调谐到一个合适的信道上.

20

图 5 描述了在往一个隧道方向上行进的移动站 M. 移动站 M 在基站 BS1 的控制下. BS1 尚未达到隧道. 基站 BS2 控制隧道的区域. 数据库通知 BS1: 移动站 M1 很快就要进入隧道因而会与 BS1 失去联系. BS1 提前执行到 BS2 的越区切换. 这样移动站 M1 就能够进行通信.

25 被描述的本发明很明显可以以多种方式被改变. 这样的改变不应背离本发明的范围, 且对于本领域的技术人员来说很明显的所有这些修改都应被包含在下面的权利要求的范围内.

01.05.17

说明书附图

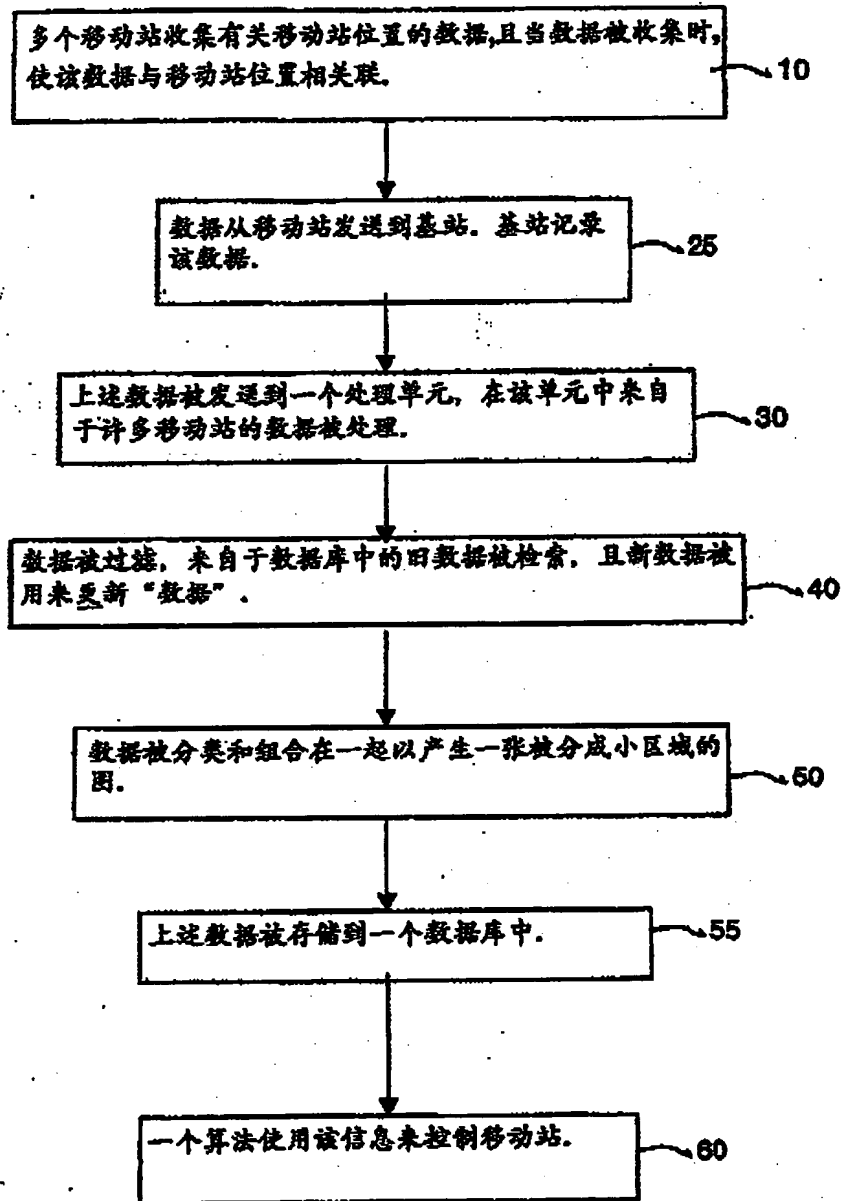


图 1

01.05.17

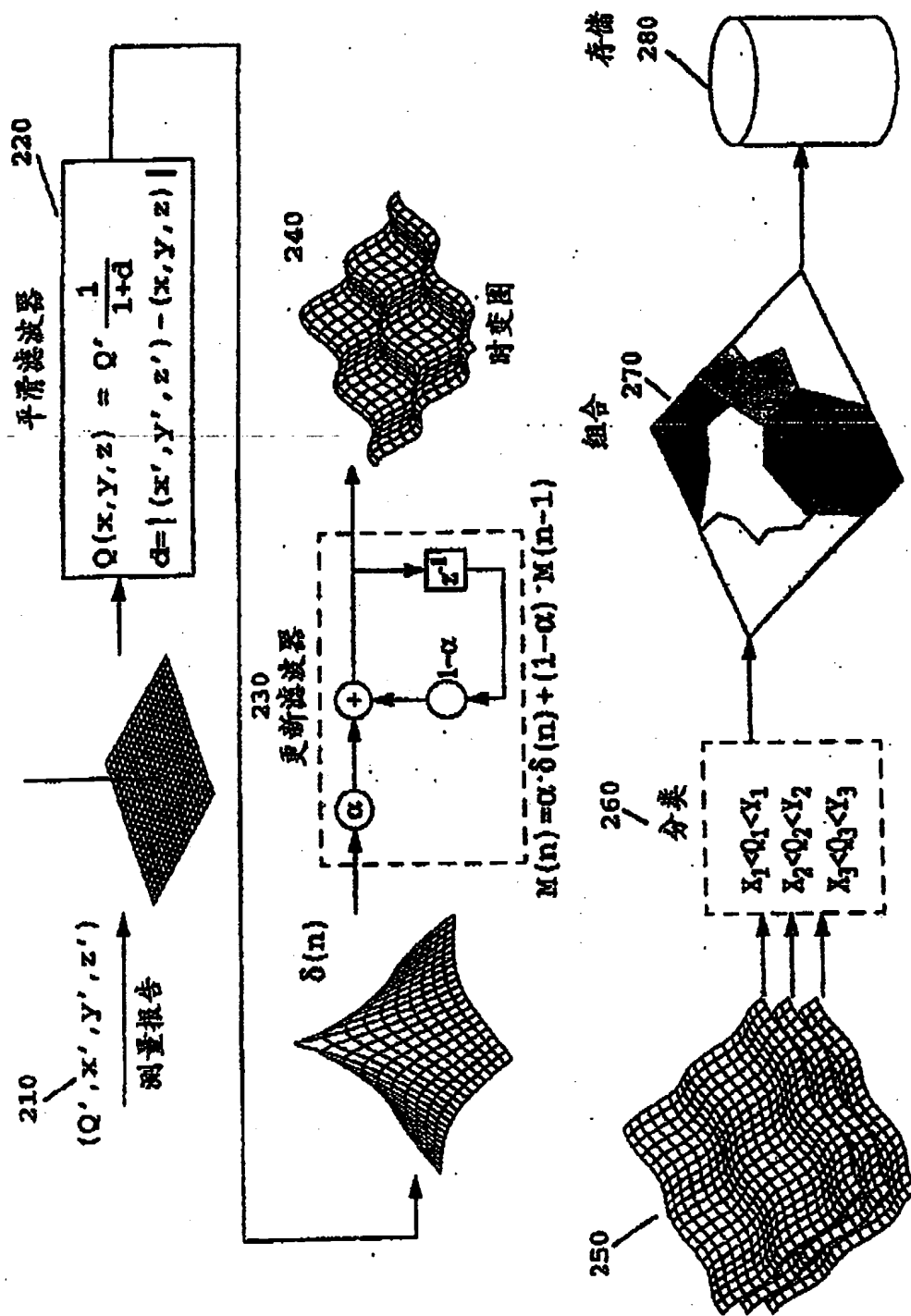


图 2a

00000000

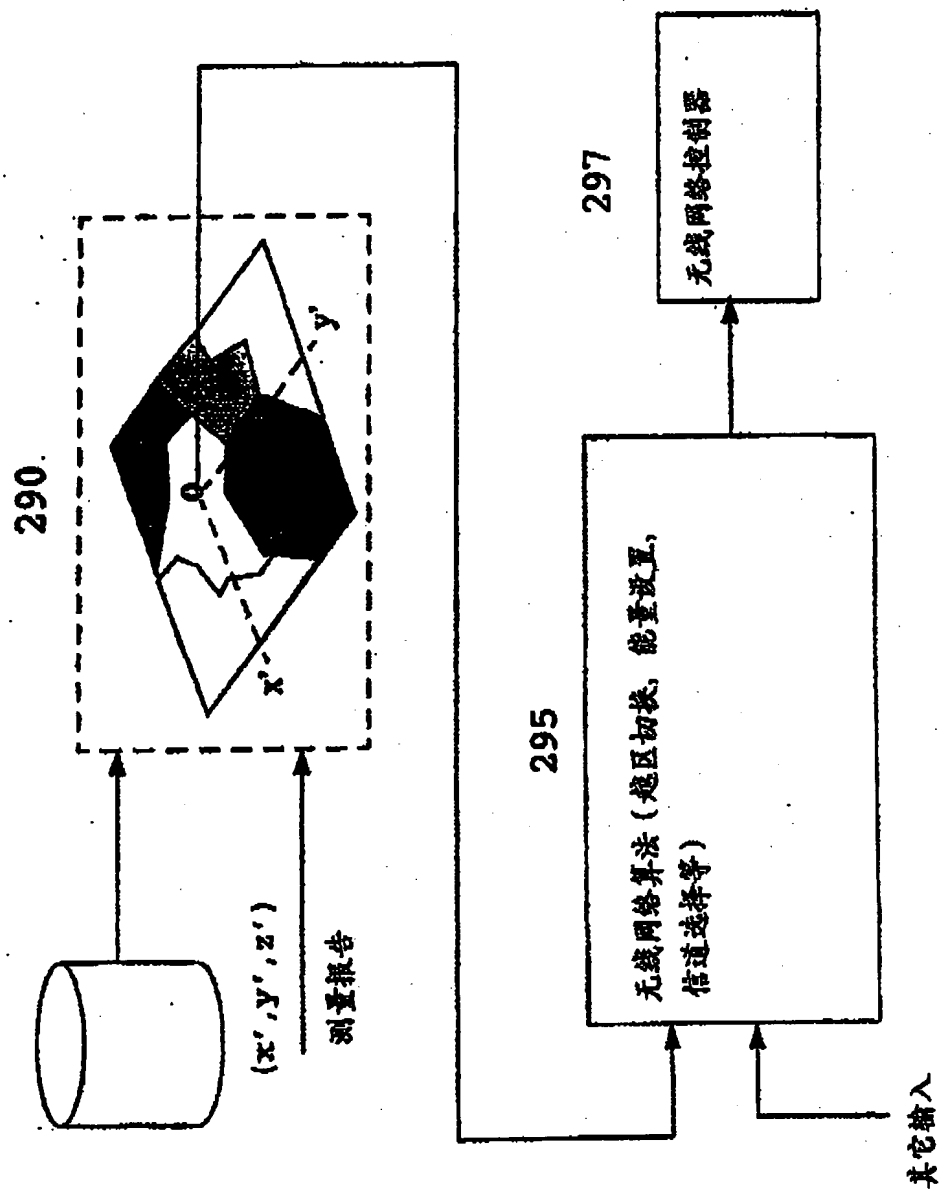


图 2b

01.05.17

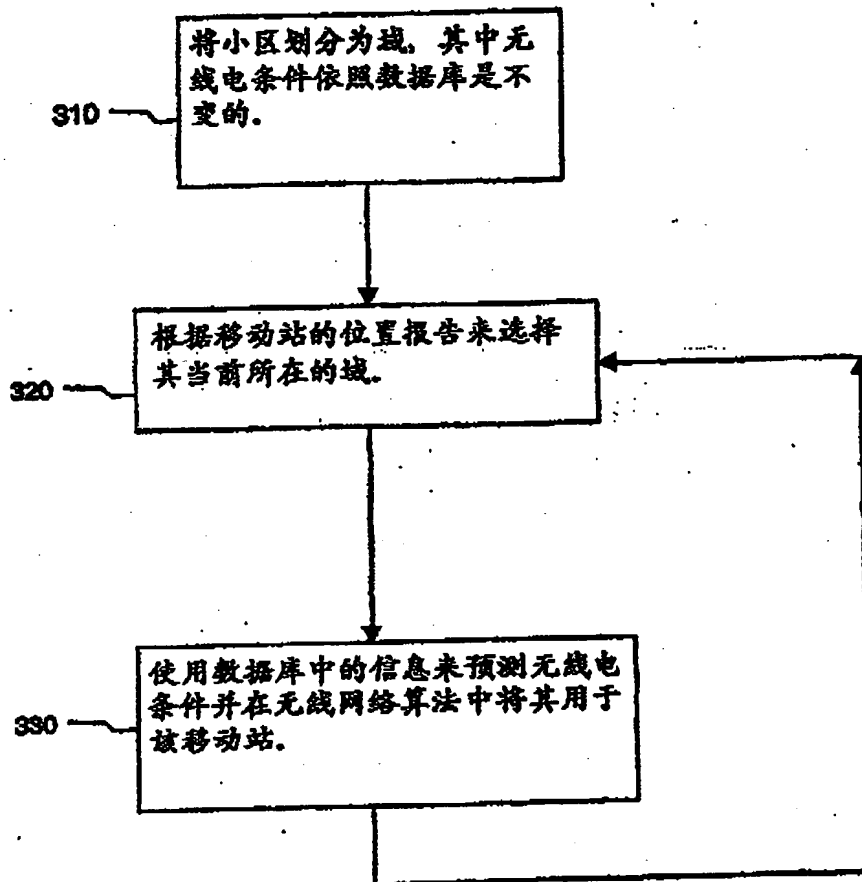


图 3

01.05.17

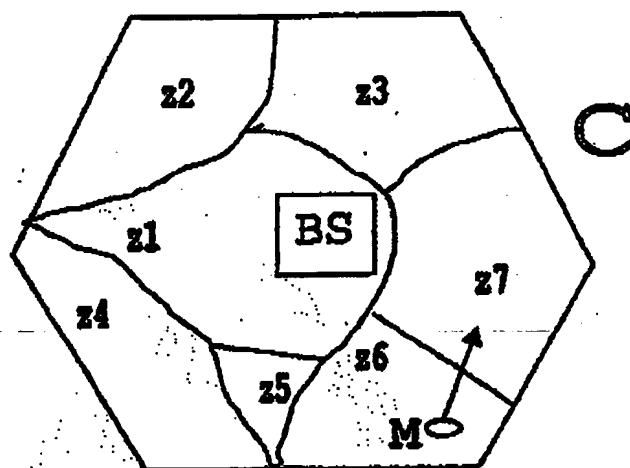


图 4

0145-17

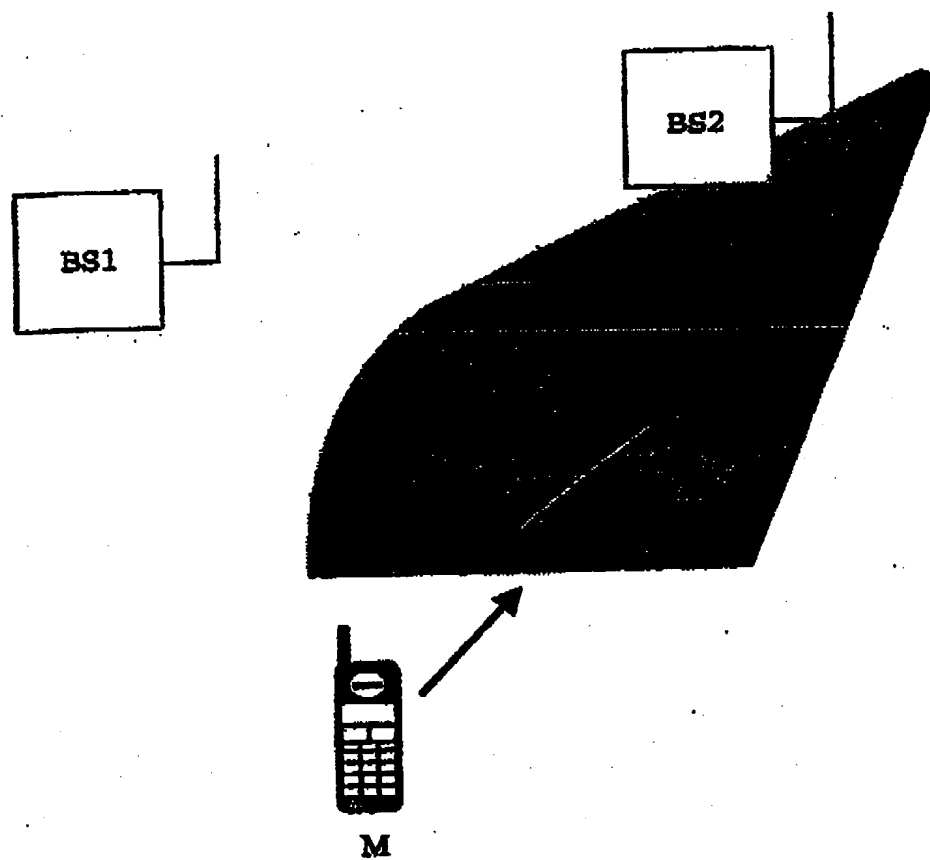


图 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.